



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I549707 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：099131959

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 21 日

(51)Int. Cl. : A61M1/06 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/22 美國 61/244,636

(71)申請人：米黛拉控股公司 (瑞士) MEDELA HOLDING AG (CH)

瑞士

(72)發明人：偉柏 貝達 WEBER, BEDA (CH)；福爾 艾提尼 FURRER, ETIENNE (CH)；史林格 安德烈 (CH)；席爾福 布萊恩 H SILVER, BRIAN H. (US)；維克林 丹尼拉 (CH)；菲爾博 阿爾明 FELBER, ARMIN (CH)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

(56)參考文獻：

US 5616125

US 2004/0087898A1

US 2005/0222536A1

審查人員：周均霖

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：15 共 40 頁

(54)名稱

用於擠壓出人類母乳的裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR EXPRESSING HUMAN BREAST MILK

(57)摘要

一種用於擠壓出人類母乳的裝置，其具有一用於抵靠在母親胸部的胸部防護罩(4)、一用於產生真空的真空泵(1)、一將該真空泵(1)連接至該胸部防護罩(4)且係企圖用於將所產生的真空傳遞至該胸部防護罩(4)的管線(2)，以及一容室。該管線(2)終止於該容室中的一第一埠口(130)中的泵側上。根據本發明，該容室具有用於連接至一母乳收集容器(7)的一第二埠口(131)。在該容室中的該兩埠口(130,131')在流體連通方面係彼此連接。在擠壓操作期間，該管線(2)形成一母乳管線，其用於將擠壓在胸部防護罩(4)中的母乳傳輸至該容室並且從該容室傳輸至該母乳收集容器(7)。該泵可設計成安靜且小型。

A device for expressing human breast milk has a breast shield (4) for bearing against a mother's breast, a vacuum pump (1) for generating a vacuum, a line which connects the vacuum pump (1) to the breast shield (4) and is intended for transmitting the vacuum generated to the breast shield (4), and a chamber. The line (2) ends on the pump side in a first port (130) of said chamber. According to the invention, the chamber has a second port (131) for connection to a milk collecting container (7). The two ports (130, 131) in the chamber are connected to each other in terms of fluid communication. During the expressing operation, the line (2) forms a milk line for transporting breast milk expressed in the breast shield (4) to the chamber and from the chamber to the milk collecting container (7). Said pump can be designed to be quiet and small.

指定代表圖：

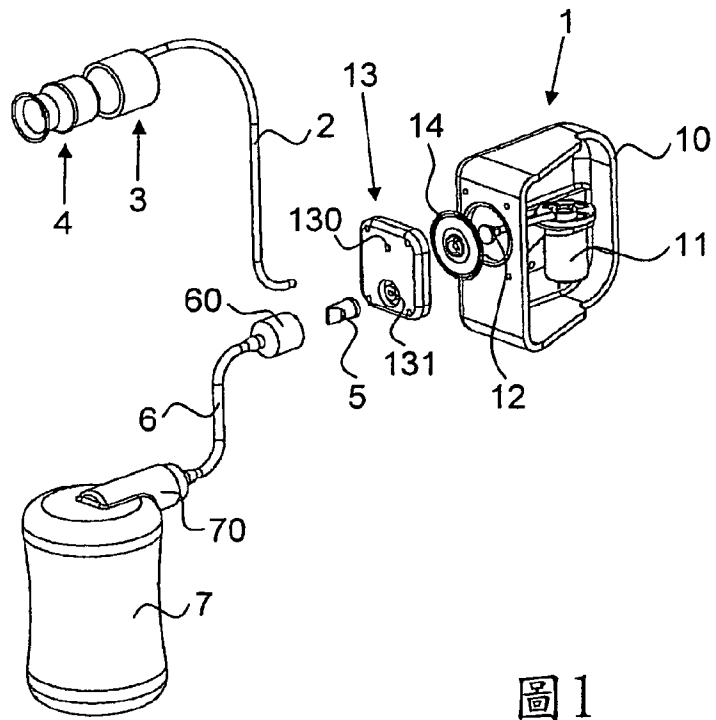


圖 1

符號簡單說明：

- 1 . . . 真空泵
- 10 . . . 外殼
- 11 . . . 馬達
- 12 . . . 力轉換單元
- 13 . . . 蓋子
- 130 . . . 第一埠口
- 131 . . . 第二埠口
- 14 . . . 隔膜
- 2 . . . 第一管線
- 3 . . . 連結部
- 4 . . . 胸部防護罩
- 5 . . . 止回閥
- 6 . . . 第二管線
- 60 . . . 閥蓋
- 7 . . . 母乳收集容器
- 70 . . . 配接器

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99131959

※申請日：99-09-21

※IPC 分類：

A61M 1/06

(2006.01)

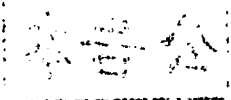
## 一、發明名稱：(中文/英文)

用於擠壓出人類母乳的裝置及方法

DEVICE AND METHOD FOR EXPRESSING HUMAN  
BREAST MILK

## 二、中文發明摘要：

一種用於擠壓出人類母乳的裝置，其具有一用於抵靠在母親胸部的胸部防護罩(4)、一用於產生真空的真空泵(1)、一將該真空泵(1)連接至該胸部防護罩(4)且係企圖用於將所產生的真空傳遞至該胸部防護罩(4)的管線(2)，以及一容室。該管線(2)終止於該容室中的一第一埠口(130)中的泵側上。根據本發明，該容室具有用於連接至一母乳收集容器(7)的一第二埠口(131)。在該容室中的該兩埠口(130, 131')在流體連通方面係彼此連接。在擠壓操作期間，該管線(2)形成一母乳管線，其用於將擠壓在胸部防護罩(4)中的母乳傳輸至該容室並且從該容室傳輸至該母乳收集容器(7)。該泵可設計成安靜且小型。



### 三、英文發明摘要：

A device for expressing human breast milk has a breast shield (4) for bearing against a mother's breast, a vacuum pump (1) for generating a vacuum, a line which connects the vacuum pump (1) to the breast shield (4) and is intended for transmitting the vacuum generated to the breast shield (4), and a chamber. The line (2) ends on the pump side in a first port (130) of said chamber. According to the invention, the chamber has a second port (131) for connection to a milk collecting container (7). The two ports (130, 131) in the chamber are connected to each other in terms of fluid communication. During the expressing operation, the line (2) forms a milk line for transporting breast milk expressed in the breast shield (4) to the chamber and from the chamber to the milk collecting container (7). Said pump can be designed to be quiet and small.

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|     |           |    |             |
|-----|-----------|----|-------------|
| 1   | 真 空 泵     | 5  | 止 回 閥       |
| 10  | 外 殼       | 6  | 第 二 管 線     |
| 11  | 馬 達       | 60 | 閥 蓋         |
| 12  | 力 轉 換 單 元 | 7  | 母 乳 收 集 容 器 |
| 13  | 蓋 子       | 70 | 配 接 器       |
| 130 | 第 一 埠 口   |    |             |
| 131 | 第 二 埠 口   |    |             |
| 14  | 隔 膜       |    |             |
| 2   | 第 一 管 線   |    |             |
| 3   | 連 結 部     |    |             |
| 4   | 胸 部 防 護 罩 |    |             |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明有關於根據申請專利範圍第 1 項之前言的一種用於擠壓出人類母乳的裝置、根據申請專利範圍第 9 項之前言的一種真空泵，以及有關根據申請專利範圍第 10 項之前言的一種用於運作一用於擠壓出人類母乳的裝置的方法。

### 【先前技術】

用於擠壓出人類母乳的裝置係廣為人知。原則上，其具有兩種不同形式：第一種裝置的形式係為手動操作，也就是需要用於擠壓運作的負壓係藉由手動致動真空泵而產生。在第二種形式的裝置中，該真空泵係電氣運作，其能夠將該真空泵連接至電原供應網路和／或經由一電池或其他能源蓄積器運作。針對此範例包含 WO 96/22116、US 2009/0099511、US 2008/0287037、US 7 094 217 和 US 2008/0039781。

該真空泵係直接地或經由真空管線而連接至一胸部防護罩。該胸部防護罩通常具有一漏斗狀部分，用於接收母親胸部的一部分，包括乳頭。通常，該漏斗狀部分合併成一部分，其係形成真空圓柱形，且首先，該真空泵係直接地或經由一吸取管線而連接至該漏斗狀部分，而其次，其係同樣直接地或經由一母乳管線而連接至一母乳收集容器。已知根據胸部的尺寸來選擇胸部防護罩。特別地，胸

部防護罩組為習知，其中漏斗形部分的尺寸可根據母親而選擇。

相當小的胸部防護罩在先前技術中亦為習知。US 6379327 揭露一種可攜式，稱為「免持（hands-free）」的擠壓裝置。在此文獻中，「免持」意思為，一旦開關開啟，整個擠壓裝置不需用手而運行，也就是說，泵或是胸部防護罩都不需用手握持。在 US '327 中，一形成胸部防護罩形狀的小型漏斗係為此目的而使用帶子固定至胸部。一第一管從該胸部防護罩引導至一真空泵，其係被固持在一帶子中。一從該胸部防護罩引導至一母乳收集容器中的第二管亦可被固持在相同的帶子中。

WO 02/102437 和 WO 2008/137678 同樣顯示「免持」擠壓裝置。此處，在兩範例中的該胸部防護罩係整合至一泵外殼中，並且同時作為用於產生一負壓的隔膜。

US 949414 揭露一漏斗形胸部防護罩，其可被配置在一胸罩下方。其非施加一真空，而是從胸部防護罩引導出一管路到一嬰兒，該嬰兒係藉由吸吮管路而獲得母乳。

US 6440100 顯示一用於擠壓母乳的裝置，其具有一小型胸部防護罩，其可被穿戴在胸罩下方。從該胸部防護罩引導出一管路到一母乳收集容器。該母乳收集容器係經由一真空管連接至一真空源。該母乳收集容器係藉由該真空泵，使用經由母乳管路而被施加至胸部防護罩的負壓而排空。因為遍及於母乳收集容器中的負壓，被擠壓出的母乳現在經由母乳管路通往至該母乳收集容器之中。或者，該

母乳收集容器本身可作為一真空泵。該裝置具有之缺點在於，相當大容積的母乳收集容器同樣必須被排空。該「無效容積（dead volume）」相當地限制了裝置的性能。

### 【發明內容】

本發明之一目的在於提供一種用於擠壓出人類母乳的改進裝置和改進方法。

此目的係藉由具申請專利範圍第 1 項之特徵的裝置、一具有申請專利範圍第 9 項之特徵的真空泵，以及具有申請專利範圍第 10 項之特徵的方法而達成。

根據本發明用於擠壓出人類母乳的裝置具有一用於抵靠在母親胸部的胸部防護罩、一用於產生真空的真空泵、一將該胸部防護罩連接至該泵室且係企圖用於將所產生的真空傳遞至該胸部防護罩的管線，以及一容室。該管線終止於該容室中的一第一埠口中的泵側上。根據本發明，該容室具有用於連接至一母乳收集容器的一第二埠口。該容室中的該兩埠口在流體連通方面係彼此連接。在擠壓操作期間，該管線形成一母乳管線，其用於將擠壓在胸部防護罩中的母乳傳輸至該容室。該母乳隨後從該容室傳輸至該母乳收集容器。

在根據本發明一種用於運作一用於擠壓出人類母乳之裝置的方法，藉由一真空泵係產生在一胸部防護罩中的真空，所產生的真空係從一容室經由一管線被傳導至該胸部防護罩，且被擠壓出的母乳係經由該胸部防護罩被收集在

一母乳收集容器中。根據本發明，在擠壓操作期間，相同的管線，其係用於傳遞該真空，係將被擠壓在胸部防護罩中的母乳傳遞至該容室，並且，在擠壓操作期間，該母乳係進一步地從該容室被傳遞至該母乳收集容器之中。

所述裝置從原本氣動泵系統改變成一液壓泵系統，其中使用相同的管線。在此情況中，被擠壓出的母乳作為工作流體以便從胸部擠壓出更多母乳。此外，已經被擠壓出的母乳加熱該胸部防護罩，此對於母親而言是舒適的。

根據本發明的裝置和根據本發明的方法僅需要單一的管路連接，即使該母乳收集容器並非直接地配置在胸部防護罩上。該裝置因此可建構且被使用為一「免持」裝置。該胸部防護罩可被設計成小型且可被固定至一胸罩中。該單一管線可被分離地隱藏在衣著之中。

因為整個系統係被母乳充斥，且不再需要傳統技術中的真空管線，其僅需較少的泵取壓力來擠壓出母乳。典型用於空氣輸出的值係高達 500 ml/min，而用於母乳輸出為 100 ml/min。該真空泵因此可建構成較小且較輕，其意味著比較不會吸引旁人注意。母親可更謹慎地使用該真空泵。除此之外，因為較少的泵取壓力需求，該真空泵在使用時係較為安靜，其因而增加舒適性和自主性。

因為除了真空泵的泵取單元側或驅動側區域之外的整個系統，也就是系統整體，係充斥著母乳，且僅只有少量的空氣填充無效空間（若有的話），可更容易控制所施加的真空。存在於胸部防護罩的負壓亦更能夠響應於產生在

真空泵之中的真空。

所述母乳管線可以不同方法實現。在一較佳實施例中，其具有分隔壁，該將一真空泵驅動和管線彼此分開。因此，該容室係被該分隔壁分成一胸部防護罩側區域和一驅動側區域。該兩區域彼此完全地分開，且僅經由該隔膜彼此連接。因此其確保母乳不會通往該真空泵的驅動側區域之中，且來自驅動側區域的灰塵或空氣也不會通往至母乳收集管線之中而因此進入胸部防護罩和母乳收集容器中。所述分隔壁較佳地係為一隔膜。

在一較佳實施例中，該隔膜係被驅動且作為運輸被擠壓出的母乳。因此，無關該胸部防護罩、母乳收集容器和真空泵相對於彼此的相對位置，該母乳可被擠壓。該母親可，例如，甚至可在躺下時擠壓。這特別在一「免持」的實施例中係最理想的，因為母親甚至可彎下腰且一般能夠非常自由地行動。

根據本發明，廣泛多樣的真空泵可與真空傳輸和母乳輸送管線使用。較佳地，但非必須地，在各情況中係使用一單一隔膜，用於運輸母乳且用於媒介的分開。

該真空泵較佳地為一隔膜泵，其中該容室係為該真空泵的真空產生泵室，且該隔膜係為用於產生真空之泵室的隔膜。

根據本發明，一種藉由一胸部防護罩而用於擠壓出人類母乳的較佳真空泵具有一驅動和一可被該驅動週期地驅動的隔膜，該隔膜係被配置在一容室中，該隔膜將該容室

分成一驅動側部分和一胸部防護罩側部分，且該胸部防護罩側部分具有一真空埠口，其用於產生通至該胸部防護罩的連接。根據本發明，該容室的胸部防護罩側部分進一步具有一母乳埠口，該母乳埠口用於產生通至一母乳收集容器的連接，且該真空埠口和該母乳埠口係經由該容室的胸部防護罩側部分在流體連通上係彼此連接。較佳地，該真空泵係為一隔膜泵，且該容室係為真空產生泵室。

該真空泵可具有，但並非必須具有，上述的真空傳輸和母乳輸送管線。其亦可能在該真空泵中該胸部防護罩直接地連接至該容室的第一埠口。

在一較佳實施例中，該真空泵係一電子隔膜泵。在此情況中，該隔膜泵的隔膜較佳地形成上述作為母乳驅動和分隔壁的隔膜。該隔膜的驅動較佳地同時作為產生在泵室中的真空以及輸送母乳流。因為隔膜的三重功能，該真空能夠更加完美的控制。

該隔膜具有一實質上圓形的外形。該隔膜較佳地在其中中央區域被驅動，較佳地在其中中心。

其他形式的隔膜泵可具有，舉例而言，一作為驅動系統的扁線圈或可動線圈亦可被使用。另一種不具有隔膜的泵亦可被使用。此外，亦可使用手動驅動泵。

較佳地係具有一止回閥或其他的單向閥，其製造該容室和母乳收集容器之間的連接。因此，通往至母乳收集容器的連接僅在剩餘系統已經盡可能地填充滿母乳時或是在容室中有足夠大的壓力時開啟。再次地，因為被空氣填充

的無效容積而造成真空泵的重負載在此處可被避免。該第二埠口以及該閥係被配置在真空泵運轉之正確位置中的底部。該閥係位於容室的胸部防護罩側區域中，該區域係稱為管線側區域。相對地，該第一埠口較佳地係配置在容室的上方區域中。因此，來自容室的空氣係被傳送至該母乳收集容器中，因此可避免在系統中的空氣填充無效容積和氣泡。

根據本發明的裝置和方法可與所有形式的胸部防護罩一起使用。然而，較佳地，係使用小型的胸部防護罩，以盡可能地將無效容積保持最小。

較佳地，使用一胸部防護罩，其僅環繞乳頭且最大環繞乳暈。該胸部防護罩不僅可以單純的方式用於「免持」系統中，例如可被固持在一胸罩中，且因為其小型尺寸，該胸部防護罩亦幾乎不具有任何空氣填充區域。此在真空泵上具正面的影響，因為真空泵只需較少的壓力而因此可更安靜地運作。再者，因為所述理由，該真空泵亦可製成較小型。

除此之外，此種形式的胸部防護罩具有之優點為，在防護罩中的胸部的組織（tissue）的移動較少。因此，該胸部防護罩可更緊密的抵靠組織。因此僅需較低的泵取動力。再次地，該泵可設計成較小且更安靜地運作。

根據本發明，該裝置具有一胸部防護罩，其理想地係適合於人類母親的胸部的形狀，因此可根據需求產生通至胸部的緊密或較不緊密的連接。

根據本發明的此種胸部防護罩具有一管狀連接器和一漏斗，其整體形成於該胸部防護罩上，並且係企圖用於放置在母親的胸部上，其中該漏斗朝向其遠離連接器的自由末端側擴張，且其中具有一通道，該通道從該漏斗的一胸部側末端連續地延伸至該連接器一面對該胸部側末端的泵側末端，且該通道作為施加一真空至該母親胸部且用於讓被擠壓出的母乳流出。根據本發明，該漏斗係為比該連接器更撓性的設計，其中該漏斗具有一主要區域和一胸部側末端區域，該主要區域過該漏斗一實質部分的長度且具有該通道的一第一開口角度，且該胸部側末端區域具有該通道的一第二開口角度。在不使用時，該第一開口角度係小於該第二開口角度，其中，在使用狀態中，至少該第一開口角度可藉由在該胸部防護罩上的軸向壓力被擴大。

該胸部防護罩亦可用於其他擠壓出母乳的裝置中，並且不受限於使用同時傳遞真空和輸送母乳的管線或者使用上述的容室。

相較於習知的胸部防護罩以及相較於嬰兒的自然吸吮，在此種形式之胸部防護罩中的乳頭一般不會擴張至其長度的 2.5 倍。此對於母親而言是舒適的，特別是如果她有疼痛的乳頭。

在不使用時，胸部防護罩的第一開口角度的典型值係為  $\leq 5^\circ$ （小於或等於  $5^\circ$ ），而第二開口角度的典型值為  $90^\circ$  至  $160^\circ$ 。在使用期間以及根據所施加的軸向壓力，至少該第二開口角度可被擴大至  $120^\circ$ ，較佳地擴大至  $160^\circ$ 。

該漏斗較佳地具有 5 mm 至 40 mm 的胸部側直徑和 10 mm 至 30 mm 的長度，而因此，在使用狀態中，該乳頭，且最大為該乳暈，係被該胸部防護罩環繞。在胸部組織中的乳腺（Milk ducts）較佳地不被胸部防護罩環繞。

介於連接器和漏斗之間，較佳地有一具有一通道之第三開口角度的過渡區域，其中，在不使用時，該第三開口角度係大於該第一開口角度。

該第三開口角度的典型值為  $60^{\circ}$  至  $150^{\circ}$ 。

該主要區域較佳地直接毗連該過渡區域。較佳地，該末端區域亦直接毗連該主要區域。

在一較佳實施例中，該連接器具有一壁厚度，該壁厚度係遠大於漏斗的壁厚度。作為附加或是替代特徵，該連接器亦可從一具有較大的蕭氏硬度的材料形成。

在連接器和漏斗之間的過渡區域中，較佳地具有一外止動件，其突出於該連接器的外周邊上。

若該連接器的外周邊係設計成使其可朝向漏斗圓錐形地擴大，該連接器可容易地插入於一凹部中。

根據本發明的胸部防護罩較佳地係由矽樹脂製成，且較佳地具有 30 至 70 的蕭氏 A 硬度。該漏斗較佳地具有大約 50 的蕭氏 A 硬度。該連接器較佳地具有大約 70 的蕭氏 A 硬度。

因此該相當小且緊緻的胸部防護罩可簡單地被握持在手中，一連結部較佳地係設於一胸部防護罩組中。該連結部以密封方式作為接收該胸部防護罩連接器，其中該連結

部係為圓柱狀設計且在其中一端係藉由一基部封閉，使得形成用於接收連接器的一盲孔。其具有一埠口開口，其係以流體連通方式連接至該胸部防護罩的通道。

在組裝狀態中，該連接器遠離該胸部防護罩的一末端側較佳地在離開該連結部之基部的一距離下終止。該埠口開口較佳地係偏心地配置在該連結部中。

如果該埠口開口係配置在該連結部的一上方區域中且該連結部具有一標記，該標記界定在空間中的「頂部」，隨後，在擠壓操作期間，可避免在連結部中滯留的氣泡，且被空氣填充的無效空間可被消除。

為了能夠更簡易地插入圓錐形連接器，該連結部的盲孔在直徑亦朝向基部成錐形。

該連結部較佳地具有堅固設計，此有助於連接器的插入並且增加穩定性。該部件因此可更容易地被固持或緊固。

三個元件的組合：

- 一真空傳遞和母乳輸送管線；
- 一具有三種功能的泵室隔膜；
- 一小型設計且避免無效容積的胸部防護罩；

導致一種裝置，其可被設計成非常小且安靜，且進一步地係最理想適合於任何形式的使用，特別是「免持式」使用。

該方法進一步的有利實施例及變化係描述於附屬項中。

### 【實施方式】

圖 1 至圖 5 繪示根據本發明之裝置的第一實施例。該裝置具有一真空泵 1、一第一管線 2、一連結部 3、一胸部防護罩 4、一止回閥 5、一第二管線 6，以及一母乳收集容器 7。

該胸部防護罩 4 係經由該連結部 3 和第一可撓管線 2 連接至該真空泵 1。該第二可撓管線 6 從真空泵 1 通往至母乳收集容器 7，上述之連接係設有該止回閥 5。該兩可撓管線 2、6 較佳地為軟管、特別是由矽樹脂 (silicone) 製成。

如繪示在圖 6 中，該母乳收集容器 7 亦可直接地被固定至該真空泵 1。為此目的，在母乳收集容器 7 上較佳地係具有一適合形狀的配接器 70，該配接器係可分離地連接至該真空泵的一外殼 10。

該真空泵 1 具有上文提及的外殼 10，該外殼 10 的一側壁並未繪示在圖中。因此，可以呈現外殼 10 的內部。此在圖 3 至圖 5 可容易地看到。在外殼 10 中具有一電動馬達 11。該電動馬達可由電力管線和／或電池運作。

一力轉換單元 12，在此處是連接至馬達的一活塞桿，將馬達的旋轉運動轉換成線性運動。該連接桿 12 在其第二末端係連接至一隔膜 14。該隔膜 14 係被配置在外殼 10 的一凹部 112 中，該凹部 112 形成一泵室的一部分。一蓋子 13，其係可分離地連接至外殼 10，將隔膜 14 固定在其位置。

除了所述驅動，其他形式的驅動，特別是均勻手動驅動，亦可使用。

該蓋子 13 較佳地係旋合至外殼 10。亦可使用其他的連接方式。該蓋子 13 同樣地具有一凹部 133，使得該蓋子形成泵室的第二部分。該泵室的兩部分係藉由隔膜 14 彼此分開。該蓋子 13 可形成為單一元件或數個元件。

該隔膜泵的運作原理並未在本文中詳細地說明，因為其為習知。藉由一驅動，在此處係藉由一馬達 11 和連接桿 12，該隔膜係週期地往復運動，使得一負壓係產生在該泵室的胸部防護罩側或是蓋側的部分。替代在此處所繪示的驅動，適合用於週期性地移動該隔膜 14 的其他形式的驅動亦可使用。需要用於運作泵和控制元件的電子零件並未繪示在圖中。可使用習知的機構。該泵可使用一暫時恆定的週期運作，或者，如在先前技藝中所習知，該吸取曲線可在形狀、頻率、及強度上符合嬰兒的吸取行為和／或母親的需求。

在蓋子 13 中，也就是閥板，係具有一第一出口開口 130，其將環境連接至泵室的蓋側的部分。該出口開口 130 作為用於第一管線 2 的第一埠口。一第二出口開口 131，其同樣地將泵室的蓋側和胸側的部分分別地連接至環境，係設計成一第二埠口。該第二埠口係設有該止回閥 5。在此處係使用一噴射閥（spout valve），其係栓在一連接器上。然而，其他形式的閥亦可使用。

若現在開始使用裝置，該胸部防護罩 4 係被定位在母親的胸部上，使得該胸部防護罩至少環繞乳頭。較佳地，最大限度是乳暈額外地被該胸部防護罩 4 環繞。該真空泵 1

被開啟且以習知的方式運作。產生在泵室中的真空將第一管線 2 排空，使得在胸部防護罩 4 產生負壓。因此，母乳係從母親的胸部被擠壓出並且通過胸部防護罩 4 和連結部 3 進入第一管線 2。母乳流過第一埠口 130 進入泵室中的蓋側部。被擠壓出的母乳離開泵室，通過第二埠口 131 和止回閥 5，並且經由第二管線 6（請參照圖 2）進入母乳收集容器，或者，根據實施例，直接地進入母乳收集容器（請參照圖 6）。因此其不具有用於運輸母乳的分開的管線。該第一管線 2 同時作為一吸取管線和一運輸管線。在一開始的氣壓泵取之後，該裝置改變為液壓泵取。此更加接近嬰兒的自然吸取。

在泵室中的隔膜 14 具有三個功能。第一，其形成隔膜真空泵的隔膜，且因此在泵室中產生真空。第二，其作為在泵室的泵側部中的空氣以及在泵室的蓋側部分之中的母乳之間的分隔壁。因此其作為一種分隔媒介的機構。藉此，其防止母乳能夠進入泵單元之中。然而，其亦能夠防止來自泵單元的污物進入第一管線 2 和第二管線 6 之中。第三，在泵室中的該隔膜的週期運動造成該隔膜傳送及輸送該母乳。由於該隔膜 14 的第三功能，在擠壓操作時，該母乳收集容器 7、胸部防護罩 4，以及真空泵 1 可被配置在彼此互相獨立的位置。舉例而言，該母乳收集容器 7 可被置放於該真空泵 1 和／或該胸部防護罩 4 的上方。該真空泵 1 亦可位於母乳收集容器 7 和／或胸部防護罩 4 的上方。此能夠讓母親甚至在躺下時擠壓母乳，或者，如果她是坐著，

可將母乳收集容器 7 和真空泵 1 放在遠離小孩觸碰的架子或者其他提高的平台上。

根據圖 1 至 6 的實施例，較佳地係產生 0 至 300 mmHg 的負壓。泵取頻率較佳地係介於每分鐘 5 至 120 次循環之間。

該止回閥 5 較佳地僅在具有足夠的壓力時開啟，意即，在泵室已充份地填充母乳時。因此，必須排空的無效容積 (dead volume) 可保持在最小值。

除此之外，該無效容積可藉由使用小型的胸部防護罩 4 而減少，該胸部防護罩 4 僅環繞乳頭以及盡可能環繞乳房的最小部分—如果會碰到乳房其他任何部。根據本發明的合適的胸部防護罩 4 係繪示在圖中。該胸部防護罩及其連結部 3 可容易地從圖 7 至圖 11 中看見。

圖 7a 顯示根據本發明應用至一女性胸部 B 的胸部防護罩 4。該胸部防護罩 4 具有一連接器 40、一漏斗 42，以及連接此兩者的一過渡區域 44。較佳地，在連接器 40 和漏斗 42 之間具有徑向地向外突出的凸緣 41。一連續的通道 43 延伸通過整個胸部防護罩 4，使得胸部防護罩係設計成可在兩相對末端開啟。該胸部防護罩 4 較佳地係為旋轉對稱設計。

該胸部防護罩 4 較佳地係設計成單一構件。該胸部防護罩 4 一般係由塑膠，較佳地係由矽樹脂構成。

該連接器 40 係為結實設計，也就是相當堅固的設計，並作為連結至該連結部 3。其具有一壁厚度，該壁厚度係大

於漏斗 42 的壁厚度。在此例中，該連接器 40 在其外周圍係為圓錐形設計，而該連接器較佳地係為旋轉對稱設計。該圓錐度 (conicity) 有助於插入至該連結部 3 之中，並且，除此之外，增加連接至連結部 3 的緊密度。該緊密度進一步藉由連接器 40 獲得，因為其材料，其係稍微地被壓縮在連結部中。為此目的，該連接器 40 的外直徑係稍微大於連結部 3 的內直徑。該連接器 40 典型的外直徑係為 8 mm 至 40 mm。典型的長度係為 5 mm 至 40 mm。

該漏斗 42 作為接收母親的胸部。該漏斗較佳地係建造成高可撓性。其實質上比連接器 40 更為可撓且柔軟。因為其可撓性，該漏斗的形狀係適合胸部的形狀。其具有比連接器 40 的壁厚度更加小的壁厚度。或者，該連接器 40 以及漏斗 42 亦可具有相同的壁厚度，其中，在此例中，該連接器 40 較佳地係由具有較大的蕭氏硬度的材料製成，或者是具有加強物。該漏斗 42 較佳地具有大約 50 的蕭氏 A 硬度，且該連接器 40 具有大約 70 的蕭氏 A 硬度。

圖 8 繪示出不使用時的胸部防護罩 4。該漏斗 42 具有至少兩個區域：一主要區域 420 和一前方、胸部防護罩側末端區域 421。不使用時，該主要區域 420 具有一第一開口角度  $\alpha_1$ ，且該末端區域具有一第二開口角度  $\alpha_2$ 。該第一開口角度  $\alpha_1$  係小於該第二開口角度  $\alpha_2$ 。除此之外，壁部在末端區域 421 較佳地係向上朝外彎折。如可在圖 7a 和圖 7b 中所視，隨著軸向接觸按壓在胸部上，該第一開口角度  $\alpha_1$  可被放大，使得該末端區域 421 可最理想地適配於胸部的

形狀。

如可在圖中看出，該主要區域 420 直接地鄰接該末端區域 421。在另一末端，該主要區域 420 直接地鄰接該過渡區域 44。

在該過渡區域 44 中，其進一步具有一第三開口角度  $\alpha_3$ ，其同樣係大於該主要區域 420 的第一開口角度  $\alpha_1$ 。該第三開口角度作為該主要區域於放大角度的一預定值。

較佳地，在不使用時的的角度，該第一開口角度  $\alpha_1 \leq 5^\circ$ ，該第二開口角度  $\alpha_2$  為  $90^\circ$  至  $160^\circ$ ，且該第三開口角度  $\alpha_3$  為  $60^\circ$  至  $150^\circ$ 。在使用時，至少該第一開口角度  $\alpha_1$  可被放大至  $10^\circ$ 。

該漏斗 42 具有 10 mm 到 40 mm 的長度 L。在前方末端區域的直徑 D 較佳地係為 5 mm 至 40 mm，最佳地係為 20 mm 至 40 mm。因此，其具有可環繞乳頭的小型尺寸，且最多可環繞另外的部位或至少整個乳暈。此大置上對應於胸部被嬰兒嘴巴吸吮的部位。該漏斗 42 在連接器 40 的區域中係為截頭圓錐形設計，該漏斗開口朝向胸部。其前方、胸部側邊界係朝外傾斜至比連接器側部分更大的程度。

因為該胸部防護罩 4 或者至少該漏斗 42 係建構成可撓的，藉由選擇接觸壓力，母親自己可選擇胸部多少部分係實際地被胸部防護罩 4 環繞。該接觸壓力係由漏斗 42 的軸向壓力以及來自母親的胸部的反壓 (counter pressure) 所產生。在圖 7a 中，該接觸壓力相當地大，且該漏斗擴張，而在圖 7b 中，該壓力較小，且該漏斗 42 僅圍住乳頭。藉由

選擇接觸壓力，抵靠胸部所承載的緊密度亦可調整，因此擠壓操作亦能夠調整成對母親而言儘可能的舒適，

如可在圖 8 中看出，該胸部防護罩 4 係被插入於連結部 3 之中。較佳地，該連結部 3 同樣地建構成小尺寸，但儘可能的堅硬。較佳地，該連結部分別地在其外周圍係為圓柱形設計，而在其內周圍係為截頭圓錐形或是圓錐形。其具有 U 形的截面，意即，在其中一端設計成開放，在相對末端則為封閉。因此其具有一盲孔，胸部防護罩 4 的連接器 40 可被推入於該盲孔之中，直到碰到止動件 41。在圖 8 中，該胸部防護罩 4 並未被完全推入。然而，如圖所示，在完全推入狀態中，在連接器 40 的末端側和連結部 3 的後壁部之間具有一間隙，該間隙形成從通道 43 到連結部 3 中的一埠口開口 31 的一流體通道。

該埠口開口 31 作為連接第一管線 2。在此處，該第一管線 2 可單純地被插入，其可固定地連接至該連結部 3，或者可具有插入或插接機構，例如連接器，用於連接至該第一管線 2。

該埠口開口 31 可設在不同位置。在圖 8 中，其係配置在連結部 3 的後壁部的上方區域中。在圖 9 中，其係配置於後壁部中間。在圖 10 中，其係配置在外殼中，但是在靠近後壁部的後方區域中。較佳地，其同樣地係配置在上方區域。圖 11 再次地顯示根據圖 8 的情況，但是沒有將胸部防護罩 4 插入。

如果該埠口開口 31 被配置在頂部，在連結部 3 之中的

殘留空氣係與母乳一起被吸出，因此無效容積可再次地減少。在使用狀態中，該胸部防護罩 4 和連結部 3 不再具有任何空氣室。其餘隙，若仍存在的話，係被母乳填充。因此該埠口開口 31 在使用期間實際上是朝著上方，一對應的標記，舉例而言，可標記在該連結部 3 上。

圖 12 至 14 繪示另一種實施例。該吸取管線 2 在此處亦形成母乳管線。被擠壓出的母乳係在胸部側上從胸部防護罩 4 經由第一管線被輸送至容室 8，且從容室 8 進一步被輸送至母乳收集容器 7 之中。再者，一隔膜 14' 在此處亦配置在容室 8 中，該隔膜將容室 8 分隔成胸部防護罩側區域以及驅動側或單元側區域。

然而，該隔膜 14' 現在並不是像前一個範例真空泵的隔膜，而是一個額外的隔膜。然而，如同之前範例，其具有分隔媒介的功能，並且作為該胸部防護罩側部分 81 和單元或是泵側部分 80 之間的一分隔壁，該胸部防護罩側部分 81 在使用期間係被填充母乳，而該單元或是泵側部分 80 係具有一負壓且係被填充空氣。再者，如之前範例，該隔膜 14' 係週期地移動，如下文所述。因此，無論胸部防護罩 4、真空泵 9 以及母乳收集容器 7 相對於彼此的相對位置為何，其將母乳從胸部防護罩 4 通過胸部防護罩側部分 81 運輸至母乳收集容器 7 之中。此處該系統亦從一氣動泵改變成液壓泵。

繪示在此處的隔膜 14' 具有圓形輪廓，該隔膜具有側向突出的翼片 140'。在此處具有三個翼片 140'。該基板

10'，其可以是一真空泵外殼的一部分，具有側向止動件 110'，該翼部 140' 係被固持於該止動件 110' 之間。因此，該隔膜 14' 可被固持在該容室 8 中一清楚的位置。此有助於組裝。該翼片亦可用於圖 1 至 11 所描述的實施例中。

此處所描述的實施例是一分離的隔膜泵，此處所指的是一泵單元 9。該隔膜 14' 係經由一真空管線 12' 連接至泵單元 9，並且基於在真空管線 12' 中週期改變的壓力而被該泵單元所驅動。

該蓋子 13' 具有兩個分別用於第一和第二管線 2、6 以及用於母乳收集容器 7 的埠口 130' 和 131'。然而，此處該第二埠口 131' 較佳地係設有一止回閥 5。到對板的連接，其依次可以是一泵外殼 10 的一部分，較佳地係經由咬合或者螺栓連接產生，其中對應的孔洞在圖 12 中係以元件符號 132' 和 111 標示。

根據本發明的泵單元 9 現在可容易地圖 14 中看到。其具有一外殼 90，其較佳地係由金屬或塑膠製成。該外殼 90 較佳地具有立方形設計。一平坦的鐵心 911 和一附接至鐵心的永久磁鐵 91 係配置在外殼 90 的其中一側上。該鐵心 911 置於該外殼 90 上，使得該永久磁鐵 91 係在該外殼的一凹部中。該永久磁鐵 91 由兩部分組成，該兩部分彼此分開，使得在兩部分之間具有一凹部 910。

再次地，在外殼的相對側具有同等的構造。一鐵心 911 和一附接至鐵心的永久磁鐵 91 亦配置於此。

一扁線圈成形器 92，其具有纏繞於該線圈成形器 92 的

一線圈 921，通過該兩對互相對置的永久磁鐵 91 之間。該線圈成形器 92 實質上係為桿形或板形設計。在其中一端，其係被固持在一導軸承 93 中的一固定位置。該導軸承 93 可與包含該線圈 921 的線圈成形器 92 一起相對於該外殼 90 而因此相對於永久磁鐵 91 沿著外殼 90 的縱軸線作位移。為此目的，該外殼 90 具有一普通軸承 900。該線圈成形器 92 的移動係藉由圖 14 中的雙箭頭所示。

該線圈成形器 92 另一末端係固定地連接至一隔膜，此處為真空隔膜 94。該真空隔膜 94 在其末端側係抵靠著該外殼 90，並且係穩固地被固持在該外殼 90 和一閥板 95 之間。該隔膜 94 將一泵室 96 與該線圈成形器 92 分開。該真空隔膜 94 較佳地具有一圓形的外形，其較佳地具有傳統用於隔膜真空泵之隔膜的形狀。該閥板 95 係被固持在該外殼 90 和一蓋子 99 之間。較佳地，該三個部件，例如藉由螺固，以可分離或不可分離的方式緊密地彼此連接。在蓋子 99 中對應的孔洞係以元件符號 991 標示。該蓋子 99 具有一用於真空管線 12' 的埠口開口 990，該埠口開口係連接至該泵室 96。在蓋子 99 中的一空氣入口開口 992 同樣地將外界連通過閥板 95 接至該泵室 96。該閥板 95 具有習慣用於隔膜真空泵的閥、入口和開口。這些在此處不再詳細說明。

如果一交流電流流過該線圈，該電磁場會改變且該線圈成形器 92 相對於該永久磁鐵 91 移動。該線圈成形器 92 作用類似於一活塞或撞桿 (ram) 且週期性往復地移動該真空隔膜 94。在此情況中，作用於該真空隔膜 94 上的力量係

與施加至線圈的電流成比例。藉由真空隔膜 94 的移動，一週期改變的真空係建立於該泵室 96 之中。所述壓力中的改變係經由真空款線 12' 通往至容室 8，在此處該隔膜 14' 係相似地移動。

因此該泵單元 9 的真空隔膜 94 係經由一電磁產生的線性運動被驅動。有利的是，相較於傳統的旋轉驅動，該運動係較為安靜且較少因振動產生的結構聲響。相較於先前技術，衝程長度可以改變。其可以被電子控制。即使在高真空度下，此亦容許精確控制。

為了讓衝程長度能夠以特定方式控制，該線圈成形器 92 的位移和位置係分別被監控。位置和／或移動感測器係被用於此目的。在此範例中，此係藉由一光學感測器產生，其偵測一位置標尺。該位置標尺 920 較佳地係設於線圈成形器 92 上。一光源 97 將其光線垂直於線圈成形器 92 的縱向方向傳送至一對置的偵測器 98，所述光線通過該位置標尺 920。該線圈成形器在該區域中係為透明。該光源 97 以及該偵測器 98 較佳地係配置在永久磁鐵 91 的凹部 910 中。亦可具有其他形式的位置測量。被測量到的信號係傳送至真空泵的一電子控制器，且電流係根據該信號被施加至該線圈。因此，位置、偏斜振幅（deflection amplitude）以及頻率可彼此獨立地被控制。通常獲得 0 至 300 mmHg 的真空值。頻率通常為每分鐘 0 至 150 次循環。

當作替代實施例，代替該導軸承 93，其亦可具有一第二隔膜，其具有相似或相同於真空隔膜 94 的設計。此造成

一對稱構造，其同樣地確保該線圈成形器 92 在外殼 90 之中的引導且因此確保其線性運動。除此之外，該第二隔膜可同樣地被用於建立真空，使得流率可以增加。

圖 15 顯示真空泵的另一實施例，其帶有具電磁產生的線性驅動運動的隔膜。相較於上述的扁線圈，在此處係使用一可動線圈。該磁鐵和線圈係分別為環狀或圓柱狀設。此處亦具有一外殼 90'。該永久磁鐵 91' 係被固持在該可動線圈遠離胸部防護罩的後末端胸部防護罩。所述永久磁鐵係被一鐵心 911' 通過，該鐵心 911' 係在其一第一末端側上接觸至該永久磁鐵 91'。一鐵環 912' 抵靠於該永久磁鐵 91' 的相對末端。該線圈成形器 92' 環繞著鐵心 911' 接觸，並且被該鐵心軸向地引導。該線圈成形器 92' 延伸於該鐵心 911' 和該永久磁鐵 91' 或者該鐵環 912' 之間。該線圈成形器在不接觸下分別被引導於永久磁鐵 91' 和鐵環 912' 中。纏繞線圈 921' 係在此區域中環繞該線圈成形器 92'。

此處該線圈成形器 92' 亦固定地連接至該真空隔膜 94'，並且作為真空隔膜 94' 的線性驅動的活塞。該泵室係以元件符號 96' 標示，該閥板以元件符號 95' 標示，且該蓋子以元件符號 99' 標示。該埠口開口具有元件符號 990'，且該空氣入口開口具有元件符號 992'。此處同樣地，亦具有一位置感測器，其分別地將該線圈成形器 92' 相對於磁鐵 91' 的位置，以及因此該真空隔膜 94' 的移動和位置指示至一控制器，以控制真空。該光源此處係以元

件符號 97' 標示、偵測器由 98' 標示，且該位置標尺由 920' 標示。該位置標尺較佳地係為透明設計。相對於前述範例，此處該感測器係被配置在該永久磁鐵 91' 之區域的外側。

參照圖 12 至圖 15 所描述的兩個真空泵亦可用於習知的吸乳器。也就是說，例如，在一系統中其中該真空泵和胸部防護罩之間的吸接管線係與母乳的流動分開。

上述實施例的元件可彼此獨立或成群結合，以形成進一步的實施例。

### 【圖式簡單說明】

本發明較佳實施例係參照圖式描述如上，其僅作為闡明用且不應被認為是限制。在圖式中：

圖 1 顯示根據本發明之一裝置的第一實施例的分解圖，其中該真空泵的側壁未繪示；

圖 2 顯示根據圖 1 之裝置組裝後以用於使用，其中該真空泵的側壁未繪示；

圖 3 從第一側顯示該真空泵的分解圖；

圖 4 從第二側顯示根據圖 3 的真空泵；

圖 5 顯示根據圖 3 的真空泵組裝後以用於使用，但不具有側壁；

圖 6 顯示根據本發明之一裝置的第二實施例的分解圖，其中該真空泵的側壁未繪示；

圖 7a 顯示通過根據本發明之一胸部防護罩的縱剖面，

該胸部防護罩係以相當大的接觸壓力被應用至一人類胸部；

圖 7b 顯示通過根據本發明且根據圖 7a 的胸部防護罩的縱剖面，該胸部防護罩係以相當小的接觸壓力被應用至一人類胸部；

圖 8 顯示通過根據圖 7b 的胸部防護罩的縱剖面，其具有一第一實施例的連結部

圖 9 顯示通過一第二實施例的連結部的縱剖面；

圖 10 顯示通過一第三實施例的連結部的縱剖面；

圖 11 顯示通過根據圖 8 的連結部的縱剖面；

圖 12 顯示根據本發明之裝置的部分的分解圖，具有一第三實施例的泵單元；

圖 13 顯示通過根據圖 12 之裝置的部分的縱剖面；

圖 14 顯示通過根據圖 12 之第一實施例的泵單元的縱剖面；以及

圖 15 顯示通過一第二實施例的泵單元的縱剖面。

相同的部件在圖中具有相同的元件符號。

【主要元件符號說明】

|           |       |    |      |
|-----------|-------|----|------|
| 1         | 真空泵   | 5  | 止回閥  |
| 10        | 外殼    |    |      |
| 11        | 馬達    | 6  | 第二管線 |
| 110'      | 側向止動件 | 60 | 閥蓋   |
| 111, 111' | 孔洞    |    |      |

|           |       |           |            |
|-----------|-------|-----------|------------|
| 112       | 凹部    | 7         | 母乳收集容器     |
| 12        | 力轉換單元 | 70        | 配接器        |
| 12'       | 真空管線  |           |            |
| 13, 13'   | 蓋子    | 8         | 泵室         |
| 130, 130' | 第一埠口  | 80        | 驅動側容室部分    |
| 131, 131' | 第二埠口  | 81        | 胸部防護罩側容室   |
| 132, 132' | 孔洞    |           | 部分         |
| 133, 133' | 凹部    | 9, 9'     | 泵單元        |
| 14, 14'   | 隔膜    | 90, 90'   | 外殼         |
| 140'      | 側向翼片  | 900       | 普通軸承       |
|           |       | 91, 91'   | 永久磁鐵       |
| 2         | 第一管線  | 910       | 凹部         |
|           |       | 911, 911' | 鐵心         |
| 3         | 連結部   | 912'      | 鐵環         |
| 30        | 基本本體  | 92, 92'   | 具有線圈的線圈成形器 |
| 31        | 埠口開口  | 920, 920' | 位置標尺       |
|           |       | 921, 921' | 線圈         |
| 4         | 胸部防護罩 | 93        | 導軸承        |
| 40        | 連接器   | 94, 94'   | 真空隔膜       |
| 41        | 止動件   | 95, 95'   | 閥板         |
| 42        | 漏斗    | 96, 96'   | 泵室         |
| 420       | 主要區域  | 97, 97'   | 光源         |
| 421       | 末端區域  | 98, 98'   | 偵測器        |
| 43        | 通道    | 99, 99'   | 蓋子         |

|     |           |            |        |
|-----|-----------|------------|--------|
| 44  | 過渡區域      | 990        | 埠口開口   |
|     |           | 991        | 孔洞     |
| 992 | 空氣入口開口    | L          | 漏斗的直徑  |
|     |           | $\alpha_1$ | 第一開口角度 |
| B   | 胸部        | $\alpha_2$ | 第二開口角度 |
| D   | 漏斗末端區域的直徑 | $\alpha_3$ | 第三開口角度 |

## 七、申請專利範圍：

1.一種用於擠壓出人類母乳的裝置，其中該裝置具有一用於抵靠在母親胸部的胸部防護罩(4)、一用於產生真空的隔膜真空泵(1, 9, 9')、一將該隔膜真空泵(1, 9, 9')連接至該胸部防護罩(4)且係企圖用於將所產生的真空傳遞至該胸部防護罩(4)的管線(2)，其中該隔膜真空泵具有一泵室(133, 112; 8)和一隔膜(14, 14')，該隔膜(14')將該泵室(133, 112; 8)分成一驅動側區域(112, 80)和一胸部防護罩側區域(133, 81)，其中該管線(2)終止於該泵室(133, 112; 8)中的一第一埠口(130, 130')中的泵側上，其中該泵室(133, 112; 8)具有用於連接至一母乳收集容器(7)的一第二埠口(131, 131')，其中在該泵室(133, 112; 8)中的第一和第二埠口(130, 130', 131, 131')在流體連通方面係彼此連接且其中第一和第二埠口(130, 130', 131, 131')係被配置在該胸部防護罩側區域(133, 81)之中，其中，在擠壓操作期間，該管線(2)形成一母乳管線，其用於將擠壓在胸部防護罩(4)中的母乳傳輸至該泵室(133, 112; 8)並且從該泵室(133, 112; 8)傳輸至該母乳收集容器(7)，且其中該隔膜(14, 14')係被驅動且被設計成用於運輸被擠壓出的母乳，其中該隔膜(14)的驅動同時作為產生在泵室(133, 112)中的真空，並且作為運輸母乳流。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的裝置，其中該隔膜(14, 14')具有一實質上圓形的外形。

3.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的裝置，其中該隔膜

(14, 14') 係在其中央區域中被驅動。

4.如申請專利範圍第 3 項所述的裝置，其中該隔膜(14, 14') 係在其中心中被驅動。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的裝置，其中該第二埠口(131, 131') 係設有一單向閥(5)，其防止被吸取出的母乳從該母乳收集容器(7)流回至容室(133, 112; 8)。

6.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的裝置，其中該胸部防護罩(4)具有一管狀連接器(40)和一漏斗(42)，其整體地形成在胸部防護罩(4)上並且係企圖用於放置在母親的胸部上，其中該漏斗(42)在朝向其遠離連接器(40)的自由末端側被擴張，且其中具有一通道(43)，該通道(43)從該漏斗(42)的一胸部末側端連續地延伸遠至該連接器(40)一面對該胸部側末端的泵側末端，且該通道(43)作為施加一真空至該母親胸部且用於讓被擠壓出的母乳流出，其中該漏斗(42)係為比該連接器(40)更撓性的設計，其中該漏斗(42)具有一主要區域(420)和一胸部側末端區域(421)，該主要區域(420)延伸過該漏斗(42)一實質部分的長度且具有該通道(43)的一第一開口角度( $\alpha_1$ )，且該胸部側末端區域(421)具有該通道(43)的一第二開口角度( $\alpha_2$ )，且其中，在不使用時，該第一開口角度( $\alpha_1$ )係小於該第二開口角度( $\alpha_2$ )，且其中，在使用狀態中，至少該第一開口角度( $\alpha_1$ )可藉由在該胸部防護罩(4)上的軸向壓力被擴大。

7.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的裝置，其中該胸部防護罩(4)具有一管狀連接器(40)和一漏斗(42)，漏斗(42)整

體地形成在胸部防護罩(4)上並且係企圖用於抵靠在母親的胸部上，其中該漏斗(42)具有一 5 mm 至 40 mm 的胸部側直徑(D)和一 10 mm 至 40 mm 的長度(L)，使得在使用狀態中，該乳頭，且最大該乳暈，係被該胸部防護罩(4)所環繞。

8.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述的裝置，其中該胸部防護罩(4)係被配置在一連結部(3)中，在使用狀態中，該連結部(3)的一上方區域具有一用於管線(2)之連接的埠口(31)。

9.一種藉由胸部防護罩(4)而用於擠壓出人類母乳的真空泵(1)，該真空泵(1)為一隔膜泵，其具有用於產生真空的泵室(133, 112)、一驅動裝置(11, 12)和一可被該驅動裝置(11, 12)週期地驅動的隔膜(14)，該隔膜(14)係被配置在該泵室(133, 112)中並且被用於產生真空，該隔膜(14)將該泵室(133, 112)分成一驅動側部分(112)和一胸部防護罩側部分(133)，且該胸部防護罩側部分(133)具有一真空埠口(130)，其用於產生通至該胸部防護罩(4)的連接，其中該泵室(133, 112)的胸部防護罩側部分(133)進一步具有一母乳埠口(131)，該母乳埠口(131)用於產生通至一母乳收集容器(7)的連接，且其中該真空埠口(130)和該母乳埠口(131)係經由該泵室(133, 112)的胸部防護罩側部分(133)在流體連通上係彼此連接。

10.一種用於運作如申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之用於擠壓出人類母乳之裝置的方法，真空係藉由一隔膜真空泵(1, 9, 9')產生在一胸部防護罩(4)中，該隔膜真空泵

(1, 9, 9') 具有帶有一被驅動的隔膜(14, 14') 的一泵室(133, 112; 8)，所產生的真空係從具有一第一埠口(130, 130') 的該泵室(133, 112; 8)經由終止於該第一埠口(130, 130') 的一管線(2)被傳導至該胸部防護罩(4)，且被擠壓出的母乳係經由該胸部防護罩(4)被收集在一母乳收集容器(7)中，其中，在擠壓操作期間，相同的管線(2)，其係用於傳遞該真空，係將被擠壓在胸部防護罩(4)中的母乳傳遞至該泵室(133, 112; 8)，且其中，在擠壓操作期間，該母乳係進一步地從該泵室(133, 112; 8)經過位於該泵室(133, 112; 8)中的一第二埠口(131, 131') 被傳遞至該母乳收集容器(7)之中，且其中該隔膜(14, 14') 是一分隔壁(14, 14')，其將該泵室(133, 112; 8)分成一驅動側區域(112, 80)和一胸部防護罩側區域(133, 81)，其中第一和第二埠口(130, 130'，131, 131') 係被配置在該胸部防護罩側區域(133, 81)之中，且其中該隔膜(14, 14') 運輸被擠壓出的母乳，該隔膜(14)的驅動同時產生在泵室(133, 112)中的真空，並且運輸母乳流。

11.如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中係使用一止回閥(5)，當泵室(133, 112; 8)中具有足夠的壓力時，該止回閥(5)產生介於該泵室(133, 112; 8)和該母乳收集容器(7)之間的連接。

## 八、圖式：

(如次頁)

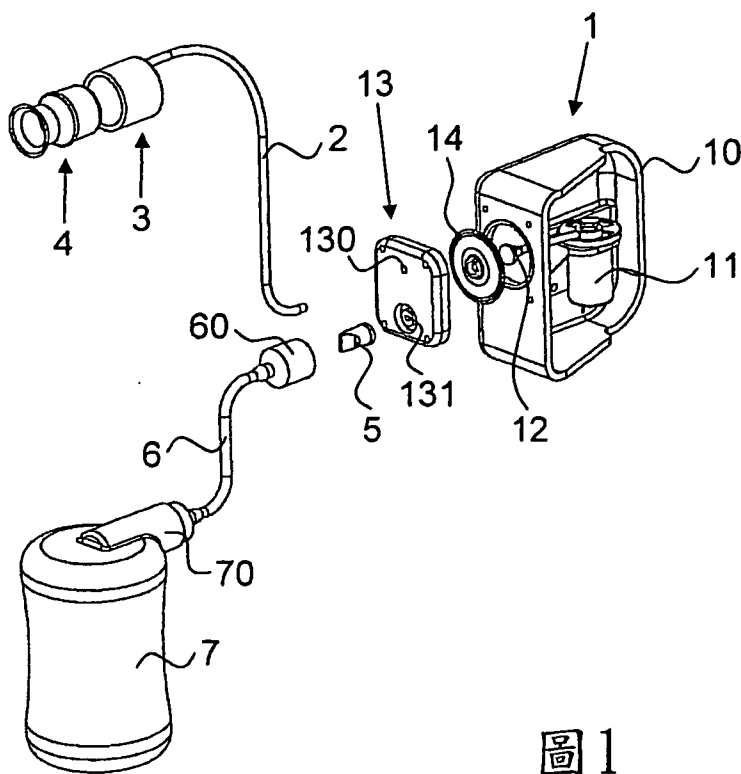


圖 1

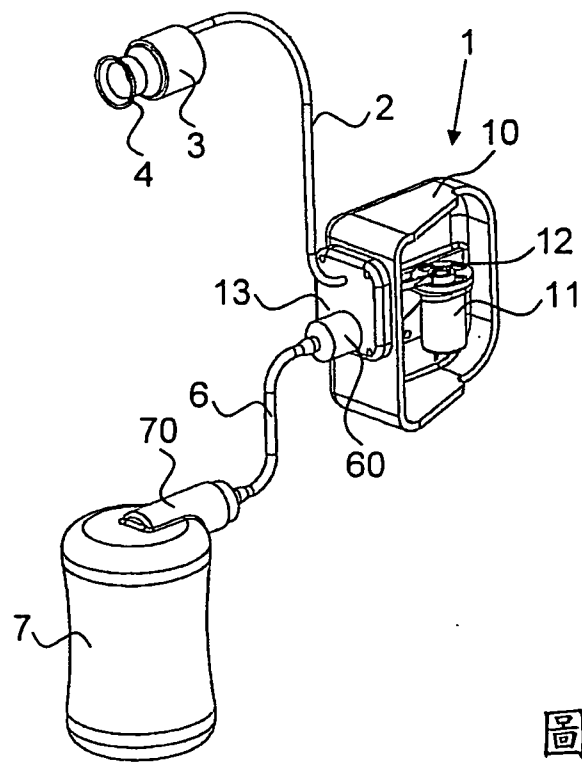
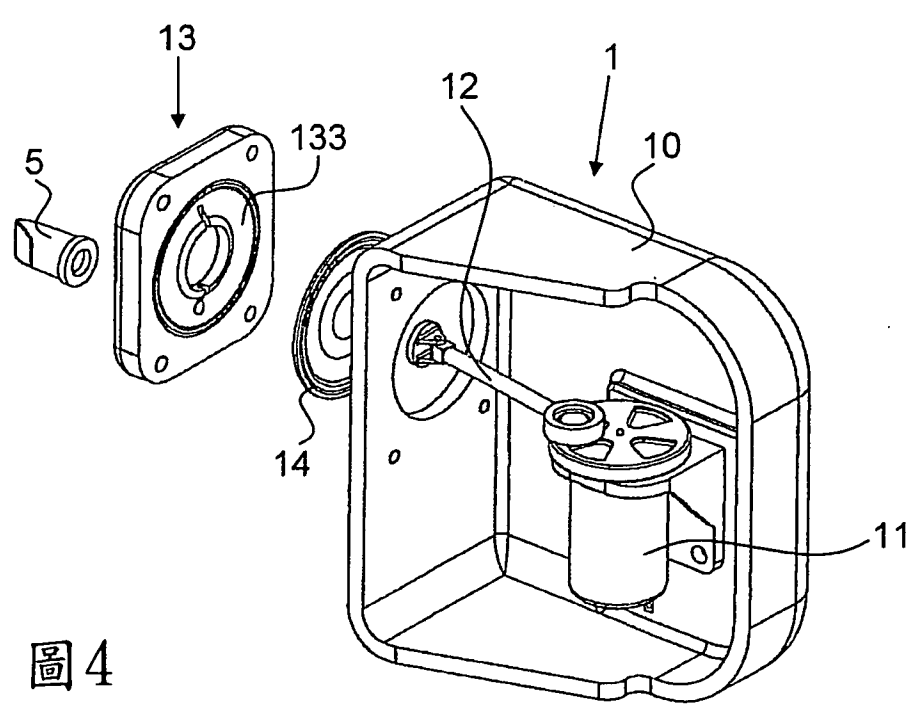
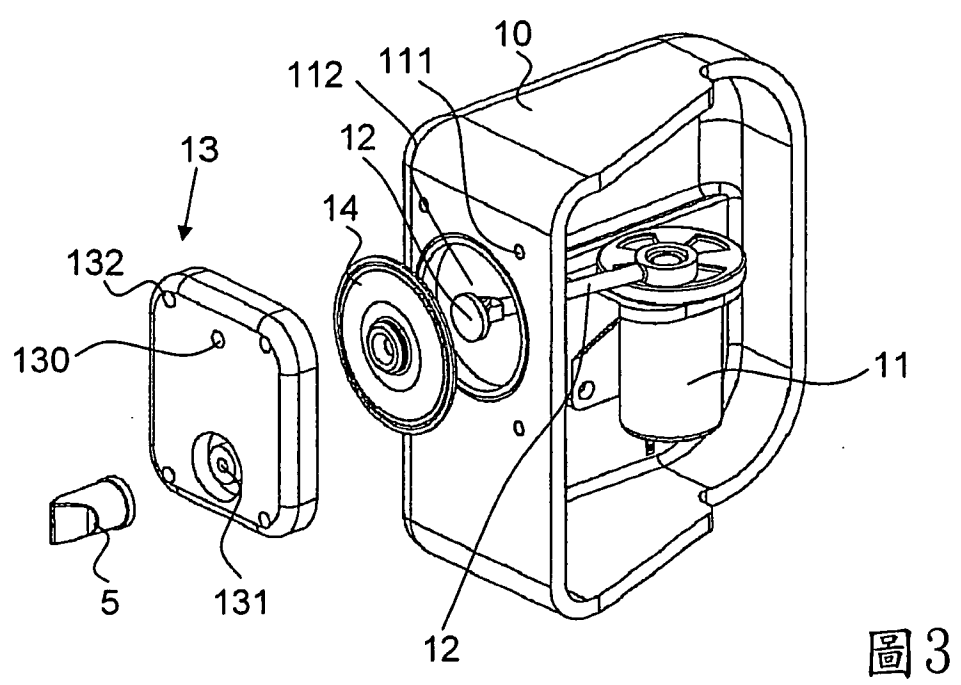


圖 2



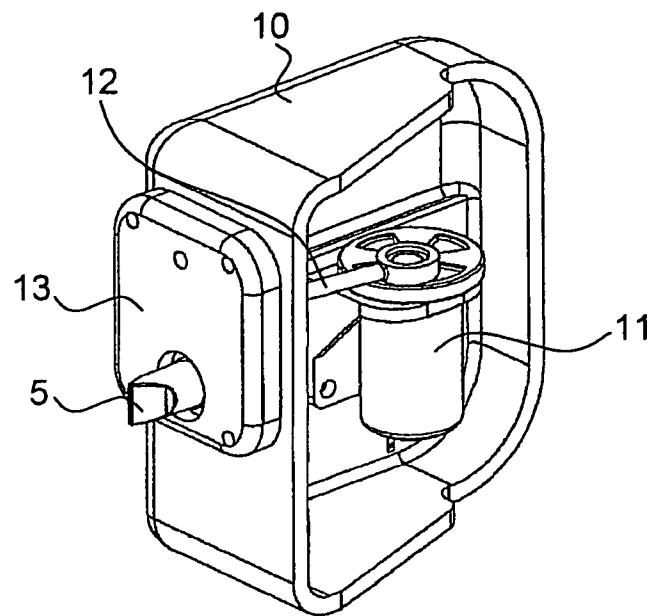


圖5

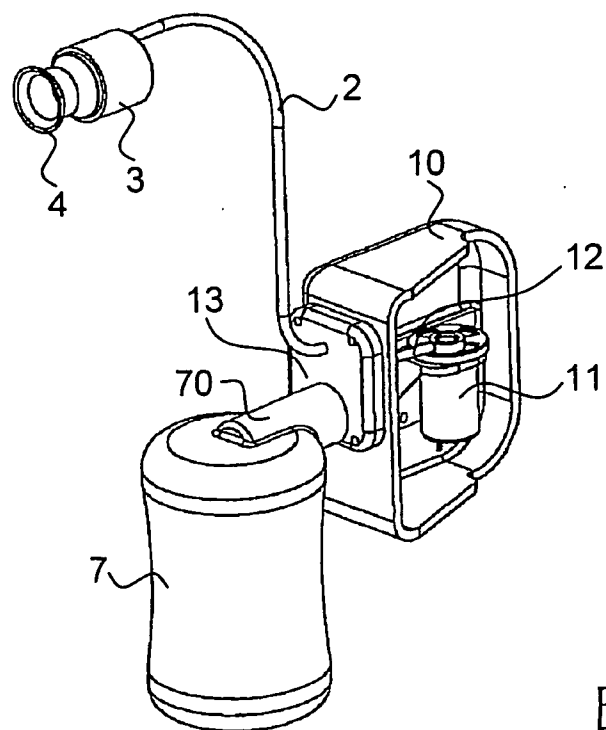


圖6

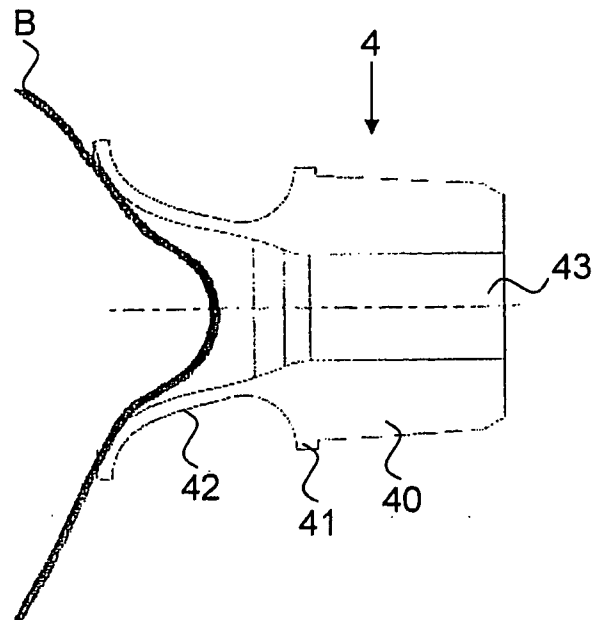


圖7a

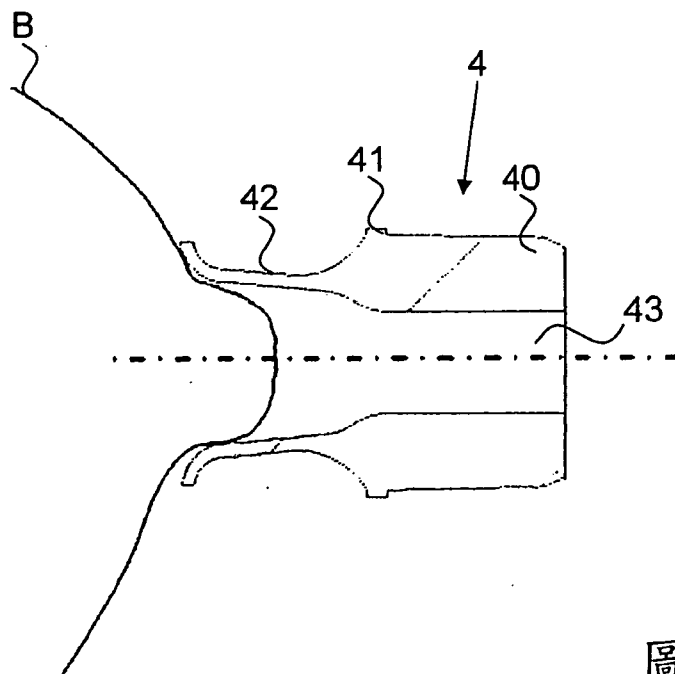


圖7b

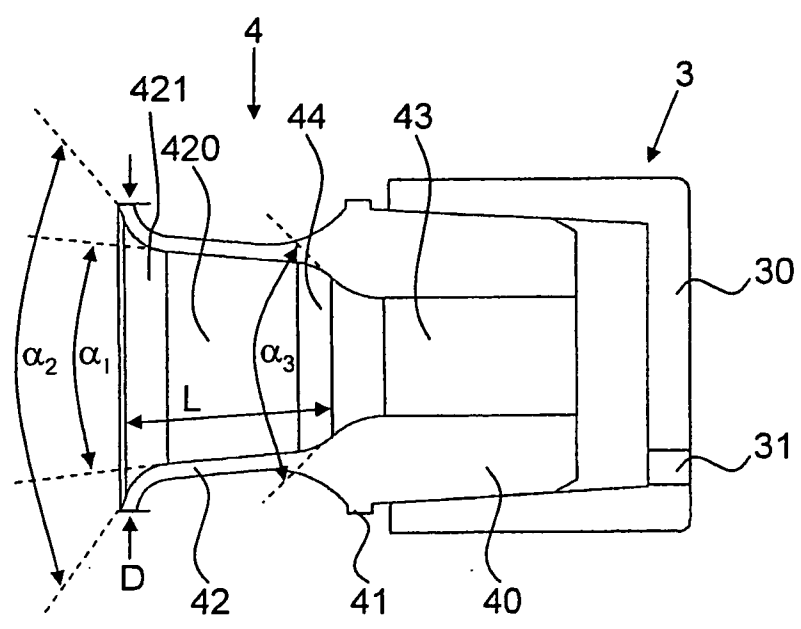


圖8

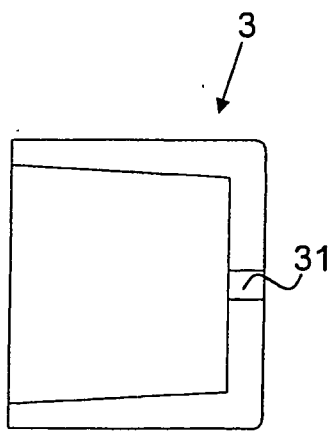


圖9

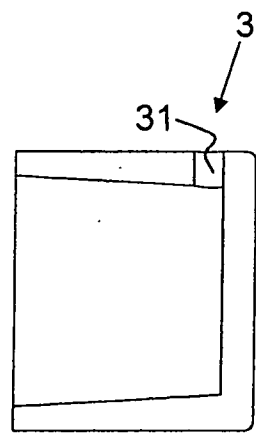


圖10

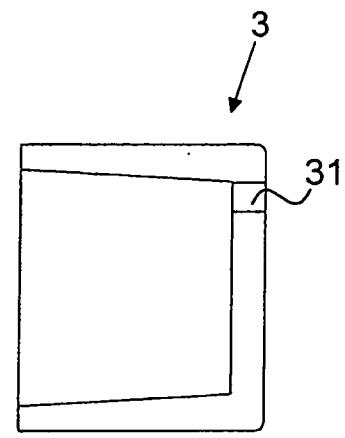


圖11

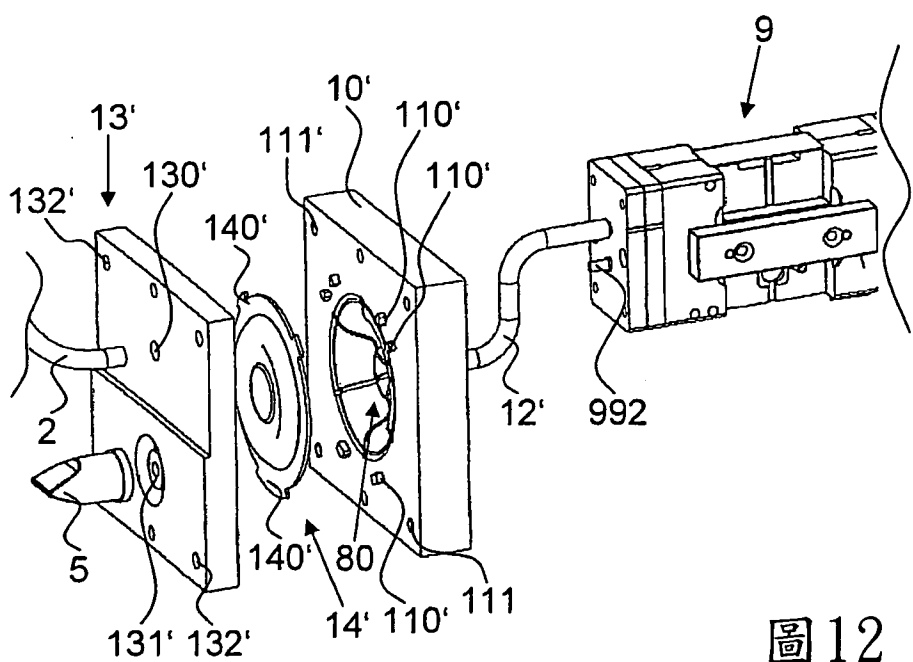


圖 12

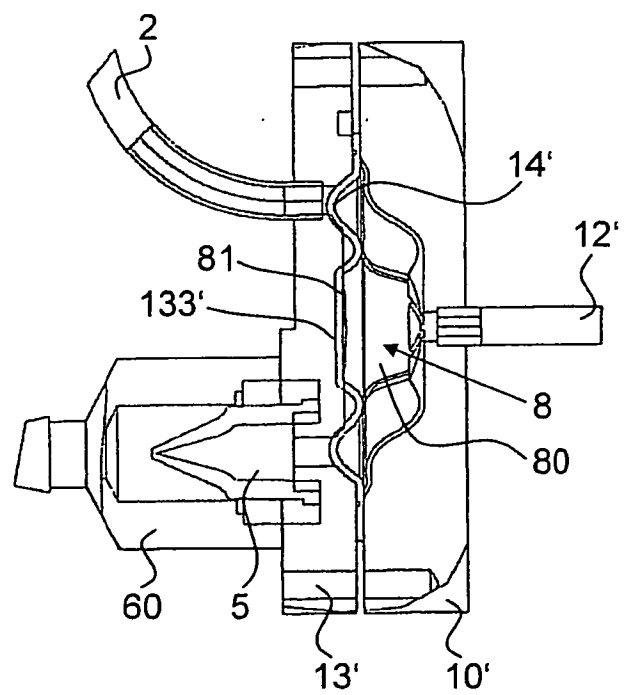


圖 13

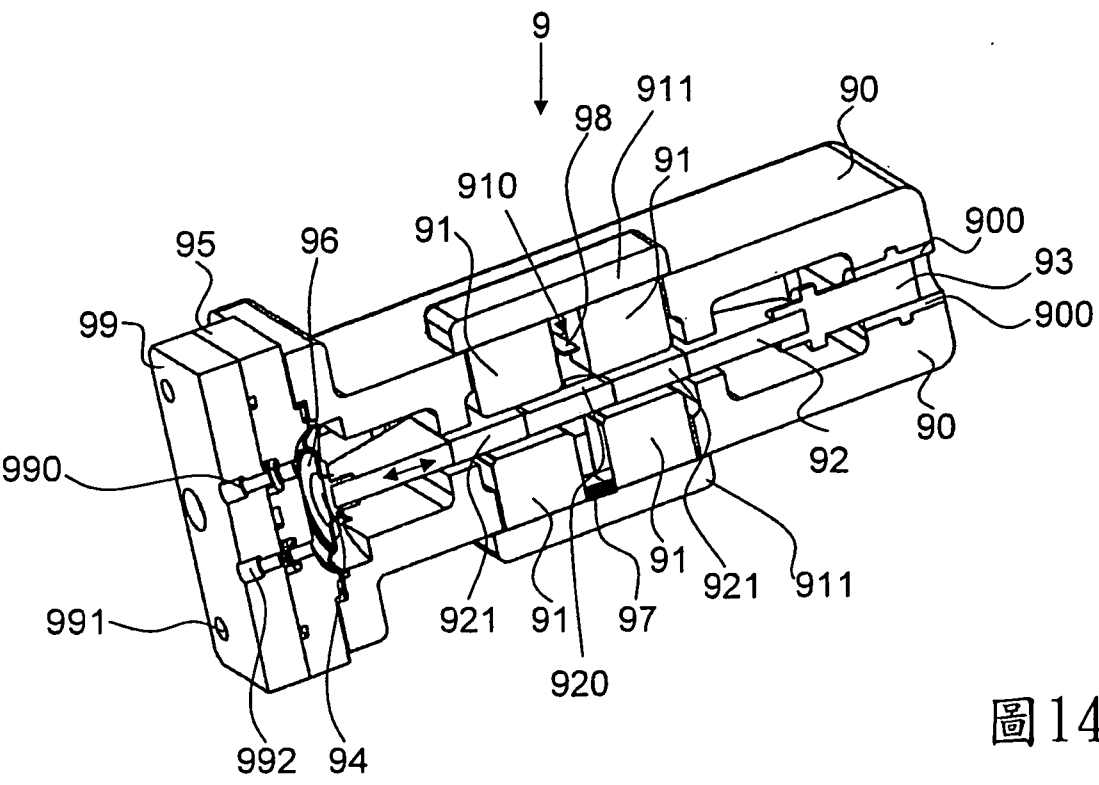


圖 14

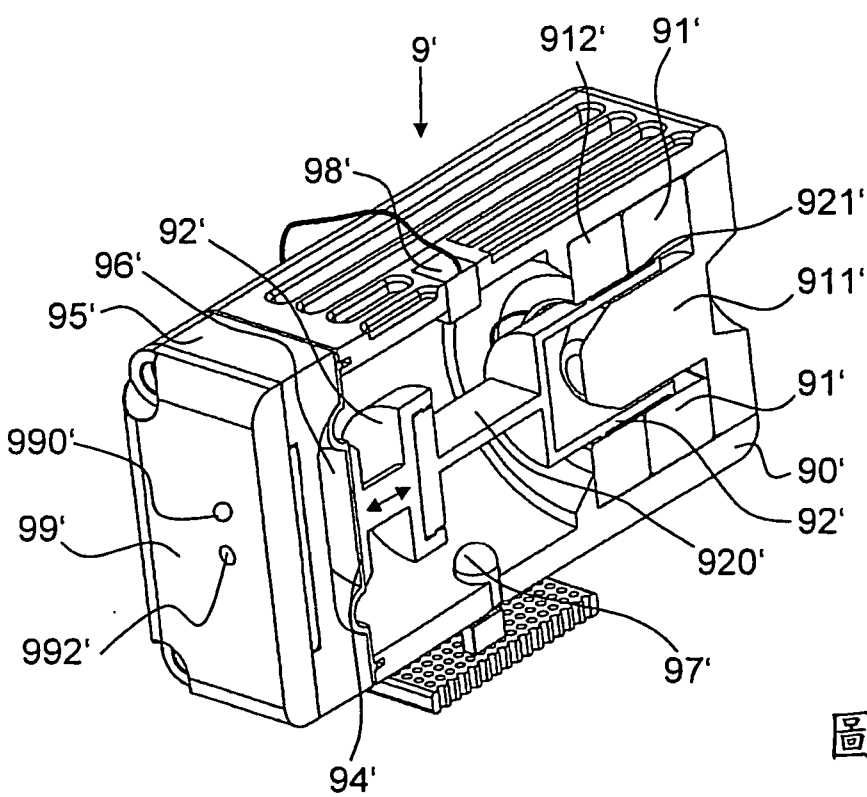


圖 15